

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-182674

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl.

F16H 61/40  
E02F 9/22  
F15B 11/02  
// F16H 59:42  
F16H 59:44

(21)Application number : 09-364644

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 17.12.1997

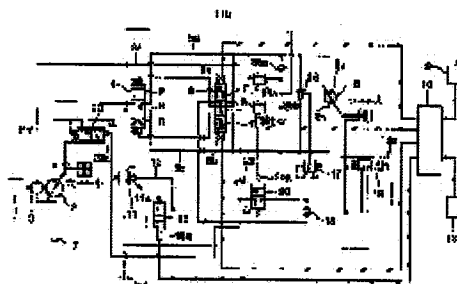
(72)Inventor : MATSUYAMA NOBUO  
INOUE HIROAKI  
FUKUDA MASAO

## (54) DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING FORWARD/BACKWARD SWITCHING OF HYDRAULIC DRIVEN VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To smoothly change the forward/backward switching in the travel without any shift shock by providing a timer to make a delay for the prescribed time according to the vehicle speed until the switching control signal is outputted after the vehicle speed signal from a vehicle speed sensor is inputted and the switching command is inputted by a controller.

**SOLUTION:** When a controller 10 receives the vehicle speed signal detected by a vehicle speed sensor 13 and an FR switching command from a forward/backward switching command means 9, the controller 10 outputs the FR switching control signal after the delay time according to the vehicle speed. The back pressure control hydraulic pressure of a back pressure valve 6 is reduced according to the back pressure correction command from the controller 10 by a back pressure correction control valve 15, and the hydraulic pressure from a pressure reducing valve 17 is reduced according to the motor volume correction command from the controller 10 by a solenoid pressure reducing valve 20. The vehicle speed is judged, and the back pressure valve 6 and a motor volume control valve 19 can be operated to meet the operation of a direction changing valve 8 at an appropriate timing, and the shift shock in the forward/backward switching in the travel can be reduced.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-182674

(43)公開日 平成11年(1999)7月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

F16H 61/40

F16H 61/40

C

E02F 9/22

E02F 9/22

A

F15B 11/02

F15B 11/02

E

// F16H 59:42

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-364644

(22)出願日 平成9年(1997)12月17日

(71)出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72)発明者 松山 伸生

埼玉県川越市南台1丁目9番地 株式会社

小松製作所建機第二開発センタ内

(72)発明者 井上 宏昭

神奈川県川崎市川崎区中瀬3-20-1 株

式会社小松製作所建機研究所内

(72)発明者 福田 正男

埼玉県川越市南台1丁目9番地 株式会社

小松製作所建機第二開発センタ内

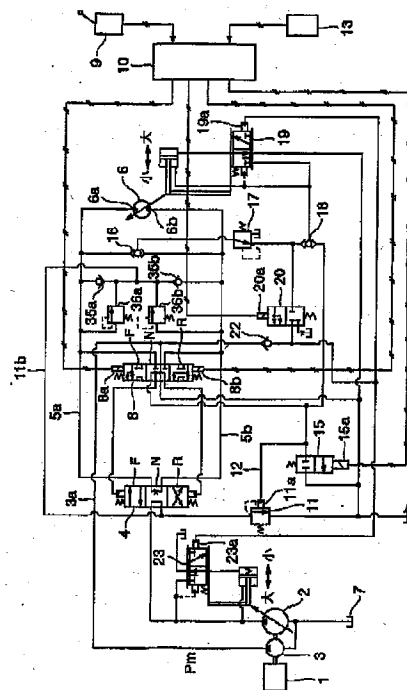
(74)代理人 弁理士 橋爪 良彦

(54)【発明の名称】 油圧駆動車両の前後進切換制御装置および制御方法

(57)【要約】

【課題】 従来の構成に簡単に付加するだけで、走行中の前後進切換えを変速ショックなく、スムーズに行えるとともに、減速時以外は背圧を最小として走行効率の向上を図り、減速時には油圧モータのキャビテーションを確実に防止できる油圧駆動車両の前後進切換制御装置を提供する。

【解決手段】 車速を検出する車速センサ13と、車速センサ13からの車速信号を入力して、コントローラ10が切換指令を入力してから切換制御信号を出力するまでを、車速に応じて所定時間だけ遅延させるタイマーと、コントローラ10からの背圧補正指令を入力して、背圧弁11を制御する制御油圧を低下させて背圧を上昇させるように補正する背圧補正制御弁15と、コントローラ10からのモータ容積補正指令を入力して、モータ吐出容積制御弁19を制御するモータ容積制御油圧を上昇させて、モータの吐出容積(cc/rev)が最大になるのを任意の吐出容積に減少するように補正する電磁式減圧弁20とを有する油圧駆動車両の前後進切換制御装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン(1)により駆動される油圧ポンプ(2)と、油圧ポンプ(2)により駆動される油圧モータ(6)と、油圧ポンプ(2)の吐出油を油圧モータ(6)の一方のポート(6a)に供給し、油圧モータ(6)の他方のポート(6b)からの油をタンク(7)に戻す方向切換弁(4)と、方向切換弁(4)を切り換えるパイロット圧を制御する方向切換電磁弁(8)と、方向切換電磁弁(8)に車両の前進あるいは後進用のパイロット圧を出力する前後進切換指令手段(9)と、前後進切換指令手段(9)の切換指令を入力して方向切換電磁弁(8)に切換制御信号を出力するコントローラ(10)と、方向切換弁(4)とタンク(7)間に介設されてパイロット受圧部(11a)に背圧制御油圧を受け、方向切換弁(4)からの戻り油に背圧を作用させる背圧弁(11)と、パイロット受圧部(19a)にモータ容積制御油圧を受けて、油圧モータ(6)の吐出容積(cc/rev)を制御するモータ容積制御弁(19)とを有する油圧駆動車両の前後進切換制御装置において、車速を検出する車速センサ(13)と、車速センサ(13)からの車速信号を入力して、コントローラ(10)が切換指令を入力してから切換制御信号を出力するまでを、車速に応じて所定時間だけ遅延させるタイマーと、コントローラ(10)からの背圧補正指令を入力して、背圧弁(11)を制御する制御油圧を低下させて背圧を上昇させるように補正する背圧補正制御弁(15)と、コントローラ(10)からのモータ容積補正指令を入力して、モータ吐出容積制御弁(19)を制御するモータ容積制御油圧を上昇させて、モータの吐出容積(cc/rev)が最大になるのを任意の吐出容積に減少するように補正する電磁式減圧弁(20)とを有することを特徴とする油圧駆動車両の前後進切換制御装置。

【請求項2】 請求項1において、油圧モータ(6)のモータ駆動圧が方向切換電磁弁(8)を介して、背圧制御油圧として背圧弁(11)のパイロット受圧部(11a)に作用し、油圧モータ(6)の一方のポート(6a)と他方のポート(6b)のうちの高い方の油圧がシャトル弁(16)で選択された後、減圧弁(17)により所定圧に減圧されて電磁式減圧弁(20)に入力圧として作用することを特徴とする油圧駆動車両の前後進切換制御装置。

【請求項3】 請求項1において、パイロット受圧部(23a)にポンプ容積制御油圧を受けて、油圧ポンプ(2)の吐出容積(cc/rev)を制御するポンプ容積制御弁(23)を備え、電磁式減圧弁(20)によりモータ容積制御油圧を上昇させて、ポンプの吐出容積(cc/rev)が増加するように補正することを特徴とする油圧駆動車両の前後進切換制御装置。

【請求項4】 エンジン回転数の増加により油圧ポンプが吐出容積(cc/rev)を増すとともに、油圧モータが吐出容積(cc/rev)を減じる油圧駆動装置で、タンクに戻る油の背圧を背圧弁により制御してキャビテーションを防止するオープン油圧駆動回路を有する油圧駆動車両におい

て、車両を前進位置から中立位置を経て後進位置、あるいは、後進位置から中立位置を経て前進位置後進に切り換えたとき、方向制御弁を中立位置に保持して第1の所定速度まで減速するとともに、背圧弁を作用させて、タンクへの戻り油を油圧モータの出入口に接続した主回路に供給し、第1の所定車速以下と第2の所定車速以上の間では、背圧弁を作用させてタンクへの戻り油をモータ回路に供給するとともに、モータの容積を保持あるいは最大になるのを任意の吐出容積に減少させることを特徴とする油圧駆動車両の前後進切換制御方法。

【請求項5】 請求項6において、第2の所定車速以下のときには背圧弁を戻し、タンクへの戻り油の背圧を減少させるとともに、モータの容積を増加させることを特徴とする油圧駆動車両の前後進切換制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は油圧駆動車両の前後進切換制御装置および制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図6により、第1従来の技術を説明する。油圧ポンプ2からの吐出圧油を方向切換弁4を介して油圧モータ6に供給し、油圧モータ6からの戻り油をタンク7に戻すことにより油圧モータ6を駆動する。前後進切換レバー（以後、FRレバーという）9の切換信号をコントローラ10に入力すると、コントローラ10ではショックレスの目的で、電気信号または油圧信号を所定時間遅延させて、パイロット弁8に出力する。このため、方向切換弁4はFRレバーの操作から遅延したパイロット弁8からのパイロット圧に応じてFまたはRに切り換わる。この構成により、FRレバーによる切換時の変速ショックと、同時に高速回転からの停止時および逆転時に生じるキャビテーションを低減している。

【0003】図7により、第2従来の技術（特願平8-155986号）を説明する。油圧ポンプ2からの吐出圧油を方向切換弁4を介して油圧モータ6に供給する油圧駆動回路で、かつ油圧モータ6で制動をかけた時に、油圧モータ6からの戻り油および油圧ポンプ2の吐出圧油を絞り弁11で絞り、吸込弁35a、35bを介して油圧モータ6のキャビテーションを防止する油圧駆動装置である。方向切換弁4を切り換えるパイロット圧と同期して油圧モータ6の駆動側の圧力を信号として取り出し、絞り弁11のパイロット受圧部11aに供給する、前後進切換レバー（以後、FRレバーという）9により切り換わるパイロット弁8と、油圧モータ駆動側の圧力をパイロット受圧部11aに受けて、方向切換弁4からタンクに戻る戻り油の圧力（以後、背圧という）を低圧または高圧に切り換える可変の絞り弁と11とからなる。この構成により、戻り油の背圧によって生じる駆動馬力の損失を低減し、同時に高速回転からの停止時および逆転時に生じるキャビテーションを抑止している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】(1)しかし、第1の従来技術では、ショックレス目的にタイマ等の電気ディレー手段、あるいはパイロット圧オリフィス等を付加すると、FRレバーの操作時点からのタイムラグが一律に決まるため、車速が遅い場合のようにタイムラグを必要としないときには操作の応答性が低下し、また車速が早い場合のようにタイムラグを多く必要とするときには、前後進切換ショックを解決しきれない問題があった。

【0005】(2)第2の従来技術では、パイロット弁8により、絞り弁11のパイロット受圧部11aに供給されるパイロット圧は、油圧モータ6の駆動側の圧力であるため、例えば、前後進切換レバー9によりパイロット弁8を前進から後進に切り換えるとき、方向切換弁4のスプールストロークがFからRに切り換わっても、車速はFのままになる期間がある。すなわち、車両は前進でありながら方向制御弁は後進であるため、高い制動圧が発生して後進側が駆動圧となり。絞り弁11による背圧の制御は駆動圧が高くなると低圧く切り換えているため、変速ショックが作用するだけでなく、キャビテーションが発生する問題があった。また、加速、一定速走行時には背圧が不要であるにも係わらず、特に、一定速となる通常走行時のように駆動圧が少ないときには背圧が作用して走行効率を低下させる問題があった。

【0006】本発明は、前記従来技術の課題を解決するためになされたもので、従来の構成に簡単に付加するだけで、走行中の前後進切換えを変速ショックなく、スムーズに行えらるとともに、減速時以外は背圧を最小として走行効率の向上を図り、減速時には油圧モータのキャビテーションを確実に防止できる油圧駆動車両の前後進切換制御装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段、作用および効果】上記の目的を達成するために、本願の第1発明に係る油圧駆動車両の前後進切換制御装置は、エンジンにより駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプにより駆動される油圧モータと、油圧ポンプの吐出油を油圧モータの一方のポートに供給し、油圧モータの他方のポートからの油をタンクに戻す方向切換弁と、方向切換弁を切り換えるパイロット圧を制御する方向切換電磁弁と、方向切換電磁弁に車両の前進あるいは後進用のパイロット圧を出力する前後進切換指令手段と、前後進切換指令手段の切換指令を入力して方向切換電磁弁に切換制御信号を出力するコントローラと、方向切換弁とタンク間に介設されてパイロット受圧部に背圧制御油圧を受け、方向切換弁からの戻り油に背圧を作用させる背圧弁と、パイロット受圧部にモータ容積制御油圧を受けて、油圧モータの吐出容積(cc/rev)を制御するモータ容積制御弁とを有する油圧駆動車両の前後進切換制御装置において、車速を検出する車速センサと、車速センサからの車速信号を入力してコント

ローラが切換指令を入力してから切換制御信号を出力するまで、車速に応じて所定時間だけ遅延させるタイマーと、コントローラに車速信号を出力するコントローラからの背圧補正指令を入力して、背圧弁を制御する制御油圧を低下させて背圧を上昇させるように補正する背圧補正制御弁と、コントローラからのモータ容積補正指令を入力して、モータ吐出容積制御弁を制御するモータ容積制御油圧を上昇させて、モータの吐出容積(cc/rev)が油圧制御のみでは最大吐出になるのを減速に必要な任意の吐出容積に減少するように補正する電磁式減圧弁とを有することを特徴とする。

【0008】第1発明によれば、切換指令を入力してから切換制御信号を出力するまでが、車速に応じて所定時間だけ遅延するため、車速が遅い場合には遅延時間を減少させると操作の応答性が向上し、車速が早い場合には遅延時間を増加させると前後進切換ショックが低減する。また、背圧補正制御弁がコントローラからの背圧補正指令を入力すると、背圧弁の制御油圧を低下させて背圧弁によりタンクへの戻り油の圧力を上昇させる。このため、減速時に油圧モータに制動力が作用し、油量が不足し勝ちになる油圧モータの吸込ポートは、背圧弁により上昇したタンクへの戻り油が吸込弁より補充されてキャビテーションが防止される。また、電磁式減圧弁がコントローラからの補正指令を入力すると、モータ容積制御油圧を上昇させてモータの吐出容積(cc/rev)が減少する。このため、減速時に不足し勝ちになる油圧モータの吸込ポートの油量が減少して油圧モータへの供給流量が少なく済みキャビテーションが防止される。

【0009】従って、従来の構成に背圧補正制御弁と電磁式減圧弁を付加するだけの簡単な構成であるためコストが低減される。また、車速を判断して適切なタイミングで方向切換弁の作動に合わせて、背圧弁、モータ容積制御弁を作動させて自己圧制御だけでは不完全な領域の制御を補うことにより、走行中の前後進切換え時の変速ショックが軽減され、スムーズな前後進切換えが行えらるとともに、コントローラからの補正指令により減速時以外は背圧を最小として走行効率の向上を図り、減速時には圧力を高めて吸込弁より供給し、油圧モータのキャビテーションを確実に防止できる。このように、変速ショックの軽減とキャビテーションの確実な防止により機器の破損が防止され、また、所定速度以上でもシャトル操作が可能となるため操作性が向上し、崖淵でもシャトル操作により確実に前進と後進との変更が可能となり、安全性が向上するとともに、信頼性、耐久性が向上する。

【0010】本願の第2発明に係る油圧駆動車両の前後進切換制御装置は、第1発明において、油圧モータのモータ駆動圧が方向切換電磁弁を介して、背圧制御油圧として背圧弁のパイロット受圧部に作用し、油圧モータの一方のポートと他方のポートのうちの高い方の油圧がシャトル弁で選択された後、減圧弁により所定圧に減圧さ

れて電磁式減圧弁に入力圧として作用することを特徴とする。

【0011】第2発明によれば、方向切換電磁弁を前進あるいは後進に操作すると、油圧モータのモータ駆動圧が背圧弁のパイロット受圧部に作用する。また、油圧モータの一方のポートと他方のポートのうちの高い方の油圧が、シャトル弁、減圧弁を介して電磁式減圧弁に入力する。このため、背圧弁のパイロット受圧部に作用する背圧制御油圧源と、電磁式減圧弁に入力する油圧源を別置する必要がないため、構成が簡素化されてコストが低減される。

【0012】本願の第3発明に係る油圧駆動車両の前後進切換制御装置は、第1発明において、パイロット受圧部にポンプ容積制御油圧を受けて、油圧ポンプの吐出容積(cc/rev)を制御するポンプ容積制御弁を備え、電磁式減圧弁によりモータ容積制御油圧を上昇させて、ポンプの吐出容積(cc/rev)が増加するように補正することを特徴とする。

【0013】第3発明によれば、ポンプ容積制御弁は電磁式減圧弁からパイロット受圧部にポンプ容積制御油圧を受けて、ポンプの吐出容積(cc/rev)が増加するように補正される。このため、減速時に不足し勝ちになる油圧モータの吸入ポートの油量が、増加したポンプの吐出油により補充されてキャビテーションが確実に防止される。

【0014】本願の第4発明に係る油圧駆動車両の前後進切換制御方法は、エンジン回転数の増加により油圧ポンプが吐出容積(cc/rev)を増すとともに、油圧モータが吐出容積(cc/rev)を減じる油圧駆動装置で、タンクに戻る油の背圧を背圧弁により制御してキャビテーションを防止するオープン油圧駆動回路を有する油圧駆動車両において、車両を前進位置から中立位置を経て後進位置、あるいは、後進位置から中立位置を経て前進位置に切り換えたとき、方向制御弁を中立位置に保持して第1の所定速度まで減速するとともに、背圧弁で背圧を上昇させてタンクへの戻り油を油圧モータの出入口に接続した主回路に供給し、第1の所定車速以下と第2の所定車速以上の間では、背圧弁で背圧を上昇させてタンクへの戻り油をモータ回路に供給するとともに、モータの容積を保持あるいは最大になるのを任意の吐出容積に減少させることを特徴とする。

【0015】第4発明によれば、車両を前進位置から中立位置を経て後進位置、あるいは、後進位置から中立位置を経て前進位置に切り換えたいとき、方向制御弁を中立位置に保持すると、車両は第1の所定速度まで減速するとともに、背圧弁で背圧を上昇させてタンクへの戻り油を油圧モータの入口に接続した主回路に供給すると、モータの入口に接続した主回路の圧油が補充されてキャビテーションが防止される。減速されて、第1の所定車速以下と第2の所定車速以上の間になると、モータの容

積を保持あるいは減少させることにより、前後進変速時にエンジンを減速してもモータの回転数が保持あるいは増加するため車速が維持される。また、背圧弁で上昇させた圧油をモータ回路に供給するとともに、モータの容積を保持あるいは減少させることにより不足し勝ちな油圧モータの吸入油量が減少してキャビテーションが確実に防止される。

【0016】本願の第5発明に係る油圧駆動車両の前後進切換制御方法は、第4発明において、第2の所定車速以下のときには背圧弁を戻し、タンクへの戻り油の背圧を減少させるとともに、モータの容積を増加させることを特徴とする。

【0017】第5発明によれば、さらに減速されて第2の所定車速以下になると、油圧モータの入口に接続した主回路の圧油が不足することがなくキャビテーションが発生しないため、背圧を低下させてタンクへの戻り油を減少させて背圧ロスを低減し、またモータの吐出容積を増加させて減速することにより、中立から前進あるいは中立から後進にスムーズに切り換える切換ショックが減少する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係る油圧駆動車両の前後進切換制御装置の実施例について、図1～図5の図面を参照して詳述する。

【0019】図1により第1実施例の構成について説明する。エンジン1により可変容積型の油圧ポンプ2と固定容積型の制御ポンプ3が駆動される。油圧ポンプ2の吐出油は方向切換弁4の前進（以後、Fと記す）位置を介して、第1主回路5aから可変容積型の油圧モータ6の一方のポート6aに供給され、油圧モータ6の他方のポート6bからの吐出油は第2主回路5bから方向切換弁4のF位置を介して、タンク7に戻されることにより油圧モータ6が前進駆動される。同様に、油圧ポンプ2の吐出油は方向切換弁4の後進（以後、Rと記す）位置を介して、第2主回路5bから油圧モータ6の他方のポート6bに供給され、油圧モータ6の一方のポート6aからの吐出油は第1主回路5aから方向切換弁4のR位置を介して、タンク7に戻されることにより油圧モータ6が後進駆動される。方向切換弁4はF位置とR位置間に中立（以後、Nと記す）位置を有する3位置切換弁であり、方向切換弁4とタンク7間には方向切換弁4からの戻り油を絞り、戻り油に背圧を作用させる背圧弁11が介設されている。

【0020】車速センサ13が検出した車速信号と、前後進切換指令手段（以後、FRレバーと記す）9からのF、あるいはRに切り換えるFR切換指令がコントローラ10に入力すると、コントローラ10からはFR切換指令の入力から車速に応じた遅延時間（図3参照）後に方向切換電磁弁8にFR切換制御信号を出力する。方向切換電磁弁8のF位置では第1主回路5aの油圧によ

10

20

30

40

50

り、方向切換弁4をF位置に切り換えるとともに、パイロット管路12を経由して背圧弁11のパイロット受圧部11aに作用して背圧を低下させる。同様に、方向切換電磁弁8のR位置では第2主回路5bの油圧により、方向切換弁4をR位置に切り換えるとともに、パイロット管路12を経由して背圧弁11のパイロット受圧部11aに作用して背圧を低下させる。

【0021】パイロット管路12とタンク7間にはパイロット管路12の油圧を制御する背圧補正制御弁15が設置されており、コントローラ10から背圧補正制御弁15のソレノイド制御部15aに背圧補正指令が入力すると、背圧補正制御弁15は背圧補正指令に応じて背圧弁6の背圧制御油圧を減圧する。また、方向切換電磁弁8のN位置では、方向切換弁4にパイロットが作用しないため方向切換弁4はN位置になるとともに、制御ポンプ3の制御圧管路3aおよび背圧弁11のパイロット受圧部11aはタンク7にドレンされる。

【0022】主回路5a、5b間はリリーフ弁36aと吸込弁35b、およびリリーフ弁36bと吸込弁35aを介して接続されており、背圧弁11により背圧が作用した方向切換弁4および油圧ポンプ2からの戻り油は、背圧管路11bから第1主回路5aと第2主回路5b間に介設した吸込弁35a、35bを介して、第1主回路5aまたは第2主回路5bに補給されてキャビテーションを防止する。また、主回路5a、5bの油圧のうち、高い方が第1シャトル弁16を介して減圧弁17に入力し、減圧弁17により減圧された油圧と、方向切換電磁弁8のF位置あるいはR位置を介して供給される主回路5a、5bのモータ駆動圧とは、第2シャトル弁18で高い方が選択されて油圧モータ6のモータ容積制御弁19の制御元圧として供給される。一方、減圧弁17により減圧された油圧は、電磁式減圧弁20により減圧されて、制御ポンプ3の制御圧管路3aに介設されたチェック弁22の下流に供給され、ポンプ容積制御弁23のパイロット受圧部23aとモータ容積制御弁19のパイロット受圧部19aに制御圧として供給される。コントローラ10から電磁式減圧弁20のソレノイド制御部20aにモータ容積補正指令が入力すると、電磁式減圧弁20はモータ容積補正指令に応じて減圧弁17からの油圧を減圧する。

【0023】図3～図5により第1実施例の作用を説明する。図3はF→R切換時の経時変化を示す図、図4は車速VとFR切換制御信号の遅延時間 $T\delta$ との関係を示す図、図5は前後進切換制御装置の制御フローチャートを示す図である。

【0024】図3について図1を参照して説明する。

(A)～(H)まで全て横軸には経過時間が示されており、縦軸には(A)はFRレバー9からコントローラ10に出力される切換指令、(B)はコントローラ10から方向切換電磁弁8に出力される切換制御信号、(C)

は方向切換弁4のスプールストローク、(D)は車速、(E)は背圧弁11の背圧、(F)は油圧ポンプ2のポンプ容積、(G)は油圧モータ6のモータ容積、(H)は背圧補正制御弁15と電磁式減圧弁20のON、OFF状態が示されている。(A)では、FRレバー9を時刻 $t_1$ でFからNを経由してRに切り換える。(B)では、(A)に示すFRレバー9からの切換指令をコントローラ10が入力すると、コントローラ10では時刻 $t_1$ から $t_2$ まで所定の遅延時間 $T\delta$ だけNを保持した後、Rに切り換える切換制御信号を方向切換電磁弁8に出力する。破線は遅延時間 $T\delta$ がない場合の切換制御信号を示す。(C)では、(B)に示す切換制御信号に応じたパイロット圧を方向切換電磁弁8から方向切換弁4に出力すると、方向切換弁4のスプールストロークが時刻 $t_1$ から $t_2$ までにFからNとなり、連続してNからRになるように制御される。破線は(B)で遅延時間 $T\delta$ がない場合(破線で示す)に対応するスプールストロークを示す。

【0025】(D)では、(C)に示す方向切換弁4のスプールストロークの減少により、時刻 $t_1$ から $t_2$ までは油圧ポンプ2から方向切換弁4のFポート、第1主回路5a、油圧モータ6、第2主回路5bから方向切換弁4のFポートに循環する油量が減少して車速が低下する。一方、油圧ポンプ2から方向切換弁4のFポートを経て背圧弁11からドレンされる油量が増加する。時刻 $t_2$ を過ぎると方向切換弁4のスプールストロークがRになるため、油圧ポンプ2の吐出油は方向切換弁4のRポートを経て第2主回路5bに供給される。このため、油圧モータ6の第2主回路5bに吐出されている圧油と勝ち合って第2主回路5bが高圧となり、リリーフ弁36bからリリーフして吸込弁35aから第1主回路5aを介して油圧モータ6供給されるとともに、方向切換弁4のR位置から背圧弁11を経てドレンされる。このときには、車速はFであるが方向切換弁4のスプールストロークおよび方向切換電磁弁8がR位置のため、高圧となった第2主回路5bの油圧が方向切換電磁弁8のR位置を経て背圧弁11のパイロット受圧部11aに供給される。このため、背圧弁11の背圧が低下して背圧管路11bおよび吸入弁35aを介して、負圧になり勝ちな第1主回路5aの圧油を補充し難くなりキャビテーションが発生し易くなる。

【0026】しかし、(E)では、(D)で車両の前進時に方向切換弁4のスプールストロークがRになる時刻 $t_2 \sim t_3$ の間、背圧補正制御弁15のソレノイド制御部15aがコントローラ10からの背圧補正指令により励磁される。このため、パイロット管路12からドレンする油量が増して背圧弁11のパイロット受圧部11aの油圧が減圧され、圧力低下が抑制された背圧弁11による背圧は、背圧管路11bを介して吸込弁35aから第1主回路5aを補給してキャビテーションを防止す

る。(F)では、(A)で時刻 $t_1$ にFRレバー9の切換指令がコントローラ10に出力されると同時に、電磁式減圧弁20のソレノイド制御部20aがコントローラ10からのモータ容積補正指令により励磁される。このため、第1、2主回路5a、5bのうちシャトル弁で選択された高圧は減圧弁17で減圧され、さらに電磁式減圧弁20で減圧されて、モータ制御部19aとポンプ制御部23aに供給される。このようにして油圧ポンプ6の吐出容積Dが電磁式減圧弁20を設置しないとき(破線で示す)に比較して $D_p$ まで増加する。

【0027】(G)では、(F)と同様にして、油圧モータ6の吐出容積Dが電磁式減圧弁20を設置しないとき(破線で示す)に比較して $D_m$ まで減少する。このように、油圧モータ6の吐出容積Dが減少し、油圧ポンプ6の吐出容積Dが増加すると、第1主回路5aを補充するに必要な油量が減少するため、第1主回路5aのキャビテーションが防止される。また、FR変速時にアクセルペダルを緩めてエンジン1を減速すると、制御ポンプ3の回転数が低下して制御圧管路3aの油圧が低下するため、この低下した油圧によりチェック弁22を介してポンプ容積制御弁23とモータ容積制御弁19を制御すると、ポンプ容積が減少するとともに、モータ容積が増加して十分な車速が得られない。しかし、いずれかが高圧となっている主回路5a、5bの油圧を第1シャトル弁16で選択し、減圧弁17および電磁式減圧弁20により減圧してポンプ容積制御弁23とモータ容積制御弁19とに供給すると、ポンプ容積が増加するとともに、モータ容積が減少して十分な車速が得られる。また、モータ容積を $D_m$ のように一定にして制動トルクを一定にすればブレーキ力を安定して変速ショックを防止できる。

(H)では、(E)に示すように、時刻 $t_2 \sim t_3$ の間、背圧補正制御弁15のソレノイド制御部15aがON(励磁)され、(F)と(G)に示すように、時刻 $t_1 \sim t_3$ の間、電磁式減圧弁20がONされる。なお、図3ではFからRへの切換制御について説明したがFからRへの切換制御についても同様の説明を省略する。

【0028】図4について説明する。横軸には車速Vが示されており、縦軸には、FR切換制御信号の遅延時間 $T\delta$ が示されている。停止から車速V1の低速域では遅延時間 $T\delta$ をなくして、FRレバー9の操作と同時に方向切換電磁弁8にFR切換指令が出力して操作の応答性を向上させる。また、車速V1～V2までは遅延時間 $T\delta_1$ 、車速V2以上ではNを保持し、車速がV2以下になったとき、遅延時間 $T\delta_1$ として車速Vが早い場合には遅延時間 $T\delta$ を増加させて前後進切換ショックを低減させている。この実施例では車速Vの増加に応じて遅延時間 $T\delta$ を階段状に増加させているが破線のように連続的に増加させてもよい。

【0029】図5により図1～図4を参照しながら第1

実施例の前後進切換制御のフローを説明する。ステップS1で、FRレバー9からコントローラ10にFR切換指令が入力する。ステップS2で、F位置からN位置を経てR位置、あるいは、R位置からN位置を経てF位置に切り換えるシャトル切換操作である(すなわち、F位置からN位置を経てF位置、あるいは、R位置からN位置を経てR位置への切換操作でない)ことを検出する。ステップS3で、車速が12km/h以上であるかどうかを判断し、12km/h以上であれば、ステップS4で、方向切換電磁弁8のFRソレノイド8a、8bは励磁されずに方向切換電磁弁8はN位置を保持して、FR変速は行われずにステップS3の前に戻り、方向切換電磁弁8がN位置のため減速されて車速が12km/h未満になるまでS3、S4のループをまわる。ステップS3で、車速が12km/h以上であるかどうかを判断し、12km/h未満であれば、ステップS5で、図3(D)に示すように、方向切換電磁弁8が0.3秒間N位置を保持して、方向切換弁4のスプールストロークがほぼN位置になった後、R位置(あるいはF位置)に切り換わるが、同時に、ステップS7で、背圧補正制御弁15のソレノイド制御部15aをON(電磁式減圧弁20のソレノイド制御部20aはON中)して、背圧弁11の背圧を保持してキャビテーションを防止しながら減速してステップS5の前に戻り、車速が1km/h未満になるまでS5～S7のループを繰り返す。

【0030】ステップS5で、車速が1km/h未満になると、ステップS8で、背圧補正制御弁15のソレノイド制御部15aと、電磁式減圧弁20のソレノイド制御部20aが図3(D)に示すように、0.5秒間励磁を継続すると、ポンプ容積制御弁23およびモータ容積制御弁19の制御圧が昇圧されているため、油圧ポンプの吐出容積が増加するとともに、油圧モータの吐出容積が減少する。このため、FR変速時にアクセルペダルを緩めてエンジン1を減速しても十分な車速を維持できるとともに、第1主回路5aを補充するに必要な油量が減少するため、第1主回路5aのキャビテーションが防止される。同時に、背圧補正制御弁15によりパイロット管路12のパイロット圧が低下するため背圧弁11の背圧が増加して、第1主回路5aおよび油圧モータ6の低圧側のキャビテーションを確実に防止する。このようにして、図3(D)に示すように、車両がほぼ停止すると背圧補正制御弁15と電磁式減圧弁20の各ソレノイド制御部15a、20aを消磁して、ステップS9で、FR切換制御が終了する。

【0031】図2により第2実施例の構成について説明する。背圧弁11のパイロット管路12に図1とは別の背圧制御油圧源25を設置し、図1に示す制御ポンプ3に代わる別の制御ポンプ24を設置した。チェック弁33を介して制御ポンプ24とモータ容積制御弁19を接続するモータ制御管路26に、電磁式減圧弁20を介し

10

20

30

40

50

て、図1に示す第1シャトル弁16と減圧弁17とは別の、モータ容積制御油圧源28を設置した。また、チェック弁34を介して制御ポンプ24とポンプ容積制御弁23を接続するポンプ制御管路27に、ポンプ用電磁式減圧弁30を介してポンプ容積補正油圧源29を設置した。電磁式減圧弁20のソレノイド制御部20aはコントローラ10からのモータ容積補正指令によりモータ容積補正油圧を制御する。また、ポンプ用電磁式減圧弁30のソレノイド制御部30aはコントローラ10からのポンプ容積補正指令を入力してポンプ容積補正油圧を制御する。その他の構成については図1の同様のため、同一符号を付してその説明を省略する。

【0032】第2実施例の作用について説明する。制御ポンプ24、背圧制御油圧源25、モータ容積制御油圧源28、ポンプ用電磁式減圧弁30をエンジン駆動とは別に設置したので、エンジンの制御とは別に制御することができる。その他の作用については図1と同様のためその説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す図である。

【図3】本発明に係る前後進切換制御装置のF-R切換\*

\*時の経時変化を示す図である。

【図4】本発明の車速VとFR切換制御信号の遅延時間T $\delta$ との関係を示す図である。

【図5】本発明に係る前後進切換制御装置の制御フローチャートを示す図である。

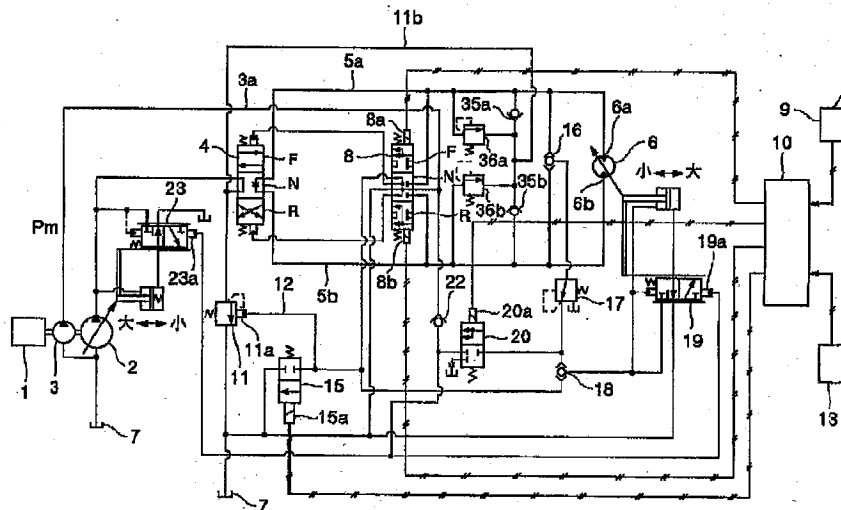
【図6】第1の従来技術を示す図である。

【図7】第2の従来技術を示す図である。

【符号の説明】

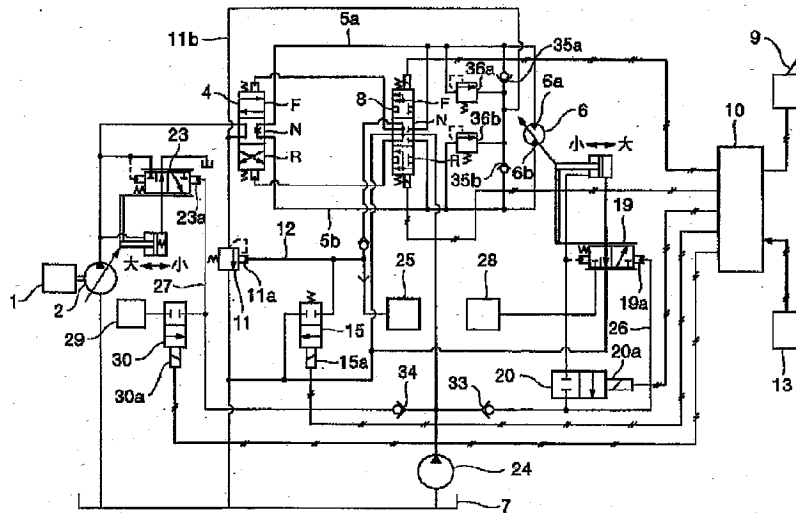
1…エンジン、2…油圧ポンプ、3、24…制御ポンプ、4…方向切換弁、5a…第1主回路、5b…第2主回路、6…油圧モータ、7…タンク、8…方向切換電磁弁、9…FRレバー（前後進切換指令手段）、10…コントローラ、11…背圧弁、11a…パイロット受圧部、12…パイロット管路、13…車速センサ、15…背圧補正制御弁、16…第1シャトル弁、17…減圧弁、18…第2シャトル弁、19…モータ容積制御弁、20…電磁式減圧弁、21…制御油圧管路、22…チェック弁、23…ポンプ容積制御弁、25…背圧制御油圧源、26…モータ制御管路、27…ポンプ制御管路、28…モータ容積制御油圧源、29…ポンプ容積補正油圧源、30…ポンプ用電磁式減圧弁、33、34…チェック弁。

【図1】

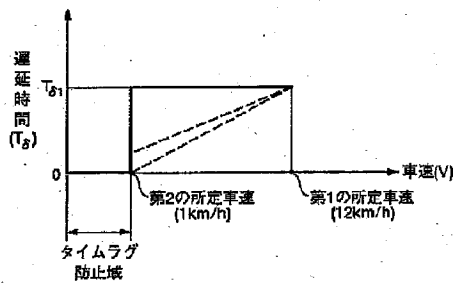




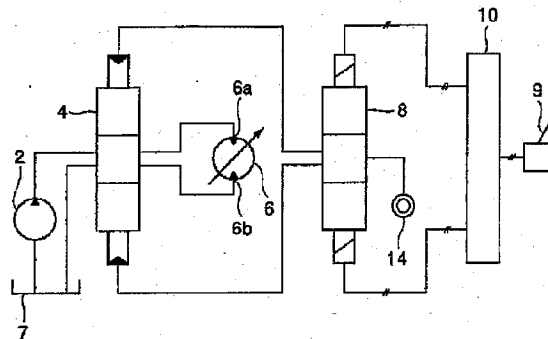
【図2】



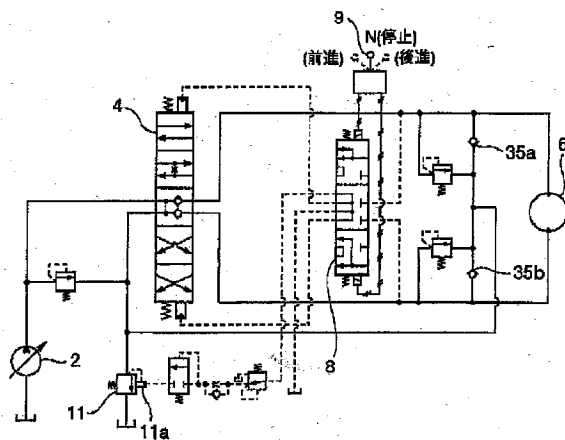
【図4】



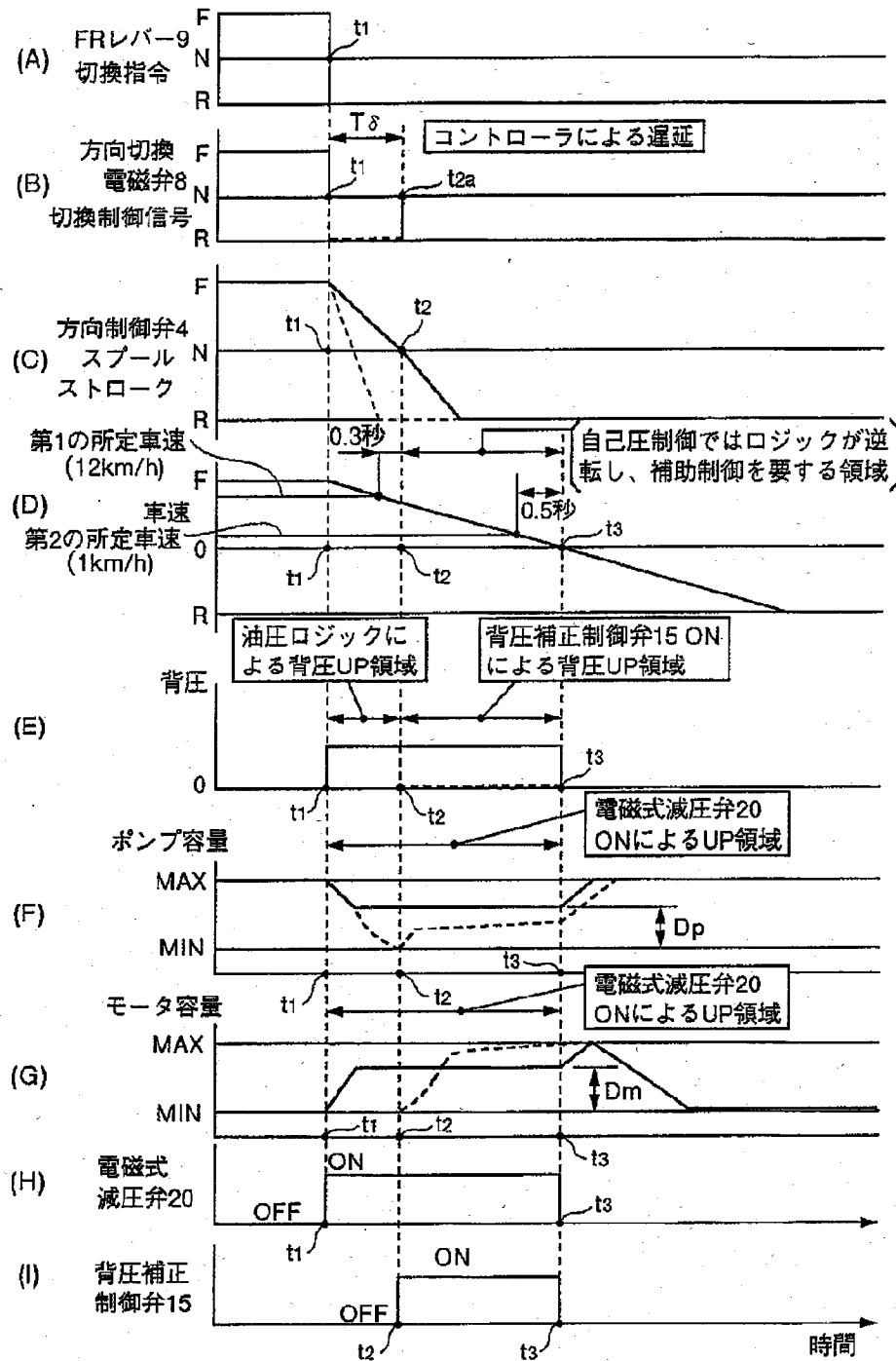
【図6】



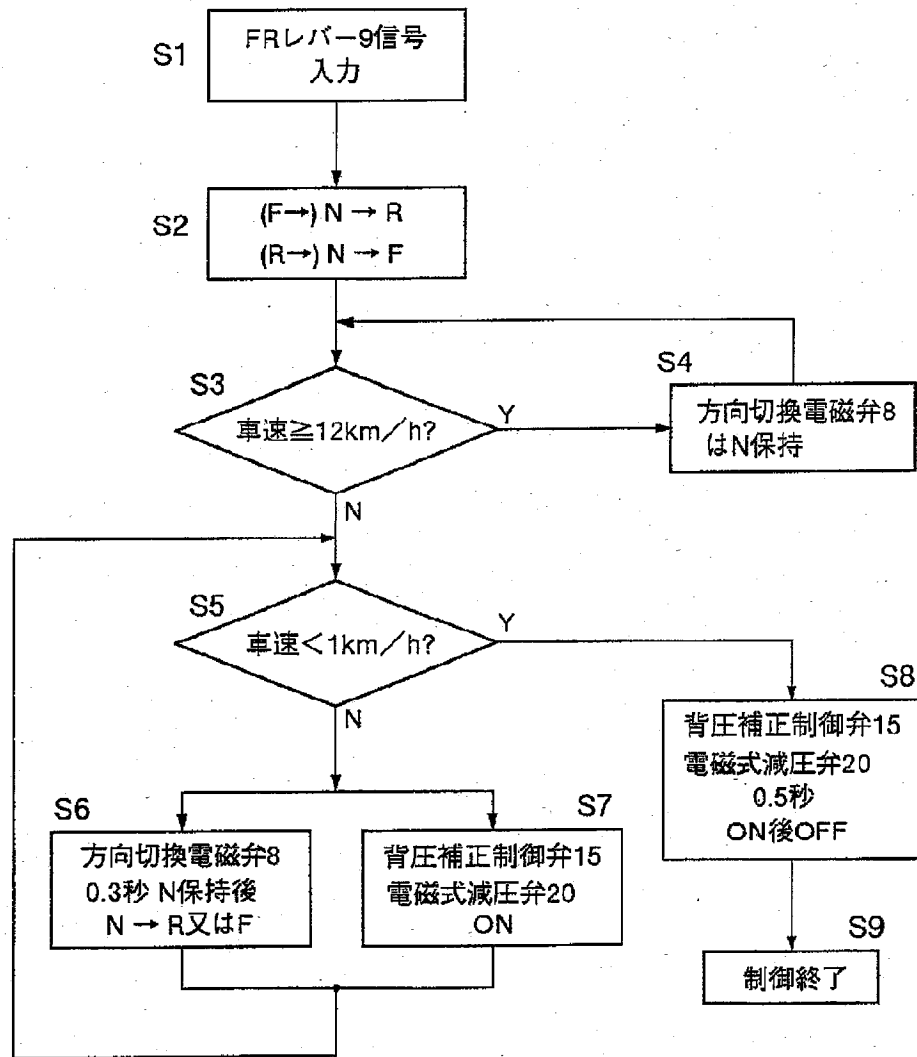
【図7】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F16H 59/44

識別記号

FI